

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 42 414.4

Anmeldetag: 12. September 2002

Anmelder/Inhaber: HILTI Aktiengesellschaft,
Schaan/LI

Bezeichnung: Elektrowerkzeugmaschine mit Gebläse

IPC: H 02 K, B 23 B, B 25 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'J. Waasmaier', is written over the text 'Im Auftrag'.

Waasmaier

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan
Fürstentum Liechtenstein

5

Elektrowerkzeugmaschine mit Gebläse

Die Erfindung bezeichnet eine Elektrowerkzeugmaschine mit einem Gebläse zur Kühlung eines Elektromotors.

Bei leistungsfähigen Elektrowerkzeugmaschinen, insbesondere Elektrohandwerkzeugmaschinen werden anstatt eines Universalelektromotors bürstenlose Elektromotoren eingesetzt, welche einen Wechselrichter und einen Gleichspannungszwischenkreis mit einem Zwischenkreiskondensator zur Zwischenspeicherung aufweisen. Die Speicherverluste erzeugen eine Abwärme des Zwischenkreiskondensators mit einer bezüglich des Wechselrichters bzw. des Elektromotors niedrigeren Grenztemperatur.

- 15 Nach der US6127751 ist bei einer Handwerkzeugmaschine sowohl der Elektromotor als auch die Motorelektronik parallel im Luftstrom eines strömungsrichtungsseitig nachgeordneten Gebläses angeordnet. Nach der der DE10021356 weist eine Handwerkzeugmaschine einen bürstenlosen Elektromotor und einen Wechselrichter auf, welche nach der US4766963 zwischen Eintrittsöffnungen und Austrittsöffnungen eines
- 20 Gehäuses parallel innerhalb von einem Gebläse erzeugten Luftstroms eines Luftvolumens angeordnet sind. Da Bauteile mit verschiedenen Grenztemperaturen vom gleichen Luftstrom parallel gekühlt werden, wird das Kühlpotential des Luftstroms nicht optimal genutzt. Ein Zwischenkreiskondensator ist bei diesen Kühlanordnungen nicht vorhanden.

- Zudem weist nach der US5331239 eine kompakte Motor-Wechselrichter-Baueinheit mit
- 25 einem bürstenlosen Elektromotor mit einem Wechselrichter mit Gleichspannungszwischenkreis mit Zwischenkreiskondensator ein Gebläse auf, dessen Luftstrom zuerst den Zwischenkreiskondensator und dann in Teilströmen den Wechselrichter sowie den Elektromotor kühlt. Für Elektrowerkzeugmaschinen, insbesondere Elektrohandwerkzeugmaschinen mit getrennten Freiräumen im Gehäuse ist eine kompakte
- 30 Motor-Wechselrichter-Baueinheit ungeeignet.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer Elektrowerkzeugmaschine mit Gebläse und einem Zwischenkreiskondensator, welches den Luftstrom optimal zur Kühlung nutzt.

Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

5 Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

10 Im Wesentlichen weist eine Werkzeugmaschine einen bürstenlosen Elektromotor und einen Wechselrichter auf, welche innerhalb eines von einem Gebläse erzeugten Luftstroms eines Luftvolumens zwischen Eintrittsöffnungen und Austrittsöffnungen eines Gehäuses angeordnet sind, wobei strömungsrichtungsseitig im Luftstrom der Wechselrichter nach einem Zwischenkreiskondensator sowie vor dem Elektromotor angeordnet ist.

15 Durch diese strömungsrichtungsseitige Anordnung im Luftstrom ist in Serie der Zwischenkreiskondensator vor dem Wechselrichter und dieser vor dem Elektromotor angeordnet, wobei der Zwischenkreiskondensator, welcher die niedrigste Grenztemperatur aufweist, mit dem frisch angesaugten, kühlestem Luftvolumen und der Elektromotor, welcher die höchste Grenztemperatur aufweist, mit dem wärmsten, die Abwärme vom Zwischenkreiskondensator sowie dem Wechselrichter enthaltenden, Luftvolumen gekühlt wird.

Vorteilhaft ist im Luftstrom strömungsrichtungsseitig das Gebläse hinter dem Elektromotor angeordnet, wodurch das Gebläse mit dem Rotor des Elektromotors baulich vereinbar ist.

20 Vorteilhaft ist im Luftstrom strömungsrichtungsseitig das Gebläse vor den Austrittsöffnungen angeordnet, wodurch die maximal erwärmte Luft unmittelbar nach Aussen gelangt.

Vorteilhaft sind die Eintrittsöffnungen für das Luftvolumen im Bereich eines Handgriffs angeordnet, weiter vorteilhaft innenseitig, wodurch ein Ansaugen staubiger Luft vermindert wird.

25 Vorteilhaft ist im Luftstrom strömungsrichtungsseitig zwischen dem Wechselrichter und dem Elektromotor eine Transformationsmechanik wie ein Getriebe oder Schlagwerk angeordnet, wodurch dessen Abwärme vom erwärmten Luftvolumen ebenfalls aufnehmbar ist.

Vorteilhaft sind parallele Teilluftströme vorhanden in denen weitere Baugruppen angeordnet sind, wodurch diese ohne den Luftpfad zu verlängern kühlbar sind.

Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit einer Darstellung als Elektrohandwerkzeugmaschine.

Nach der Darstellung weist ein Bohrhammer 1 einen bürstenlosen Elektromotor 2 und einen Wechselrichter 3 auf, welche innerhalb eines von einem Gebläses 4 erzeugten Luftstroms 5 eines Luftvolumens 6 zwischen Eintrittsöffnungen 7 und Austrittsöffnungen 8 eines Gehäuses 9 angeordnet sind, wobei strömungsrichtungsseitig im Luftstrom 5 der Wechselrichter 3 nach einem voluminösen Zwischenkreiskondensator 10 sowie vor dem Elektromotor 2 angeordnet ist. Das Gebläse 4 ist strömungsrichtungsseitig hinter dem Elektromotor 2 und vor den Austrittsöffnungen 8 angeordnet. Die Eintrittsöffnungen 7 sind im innenseitigen Bereich eines Handgriffs 11 angeordnet. Im Luftstrom 5 sind strömungsrichtungsseitig zwischen dem Wechselrichter 3 und dem Elektromotor 2 ein Getriebe 12 und ein Schlagwerk 13 angeordnet. In einem parallelen Teilluftstrom 5' ist eine Netzanschlusseinheit 14 angeordnet, welche den Anschluss für das Netzkabel und einen Funkentstörfilter beinhaltet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Werkzeugmaschine mit einem bürstenlosen Elektromotor (2) und einem Wechselrichter (3), welche innerhalb eines von einem Gebläse (4) erzeugten Luftstroms (5) eines Luftvolumens (6) zwischen einer Eintrittsöffnung (7) und einer Austrittsöffnung (8) eines Gehäuses (9) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass strömungsrichtungsseitig im Luftstrom (5) der Wechselrichter (3) nach einem Zwischenkreiskondensator (10) sowie vor dem Elektromotor (2) angeordnet ist.
5
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Luftstrom (5) strömungsrichtungsseitig das Gebläse (4) hinter dem Elektromotor (2) angeordnet ist.
- 10 3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Luftstrom (5) strömungsrichtungsseitig das Gebläse (4) vor der Austrittsöffnung (8) angeordnet ist.
4. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnung (7) für das Luftvolumen (6) im Bereich eines Handgriffs (11) angeordnet ist.
5. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnung
15 (7) für das Luftvolumen (6) innenseitig im Bereich eines Handgriffs (11) angeordnet ist.
6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Luftstrom (5) strömungsrichtungsseitig zwischen dem Wechselrichter (3) und dem Elektromotor (2) eine Transformationsmechanik angeordnet ist.
- 20 7. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass parallele Teilluftströme (5') vorhanden sind in denen weitere Baugruppen angeordnet sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Werkzeugmaschine (1) mit einem bürstenlosen Elektromotor (2) und einem Wechselrichter (3), welche innerhalb eines von einem Gebläse (4) erzeugten Luftstroms (5) eines Luftvolumens (6) zwischen einer Eintrittsöffnung (7) und einer Austrittsöffnung (8) eines Gehäuses (9) angeordnet sind, wobei strömungsrichtungsseitig im Luftstrom (5) der Wechselrichter (3) nach einem Zwischenkreiskondensator (10) sowie vor dem Elektromotor (2) angeordnet ist.



